

толщины пленок проводили с помощью атомно-силового микроскопа NANOEDUCATOR II. Изготовленные устройства характеризовались шириной канала 10 мкм, длиной канала 50 мкм.

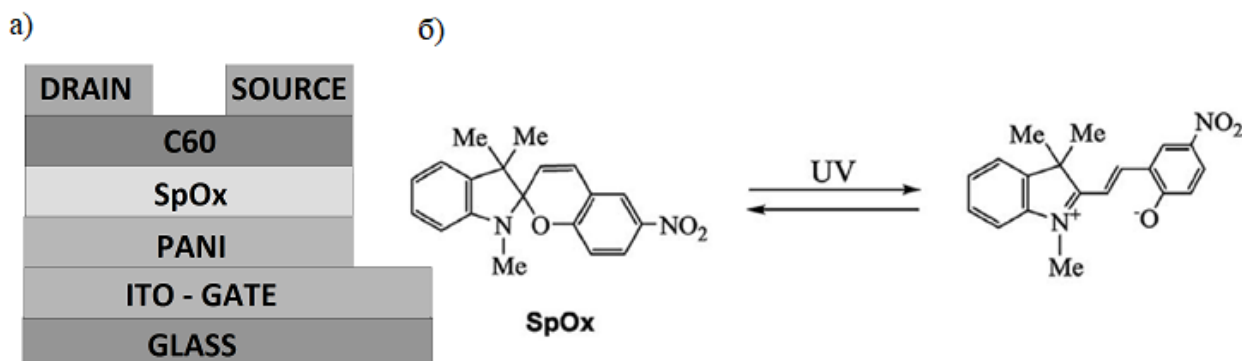


рис.1. Структура фотоуправляемого ОПТ, представленного в этом исследовании (а). Индуцированная ультрафиолетовым излучением обратимая изомеризация SpOx спиропирана в меропиридин в ОПТ(б)

Были исследованы и проанализированы выходные и передаточные вольтамперные характеристики в отсутствие облучения и при облучении ультрафиолетовым светом (350 нм) в области зазора транзистора. При облучении ток сток-исток увеличивается на три порядка для обоих устройств. Таким образом, текущее соотношение I_{ON}/I_{OFF} около 1000. Возможным объяснением явного увеличения тока через транзистор является эффект цвиттер-иона, который приводит к резкому увеличению дипольного момента молекулы спиропирана при облучении ультрафиолетом (рис. 1). Подача напряжения на затвор транзистора вызывает преимущественную ориентацию поляризованных молекул, что, в свою очередь, резко увеличивает полевой эффект в транзисторе. Увеличение тока в созданных ОПТ наблюдается при положительном напряжении на затворе, которое соответствует типу электронной проводимости транспортного канала ОФТ. Зависимости нелинейны.

Список публикаций:

- [1] Dimitrakopoulos C. D. and Malenfant P. R. L. // *Adv. Mater.* 2002. V. 14. P. 99.
- [2] Dong H., Zhu H., Meng Q., Gong X. and Hu W. // *Chem. Soc. Rev.* 2012. V. 41. P. 1754.
- [3] Orgiu E. and Samori P. // *Adv. Mater.* 2014. V. 26. P. 1827.
- [4] Fu L.-N., Leng B., Li Y.-S. and. Gao X.-K // *Chin. Chem. Lett.* 2016. V. 27. P. 1319.

Магнитная фазовая диаграмма s-d модели для кубических решеток

Панкратова Анна Константиновна^{1,2}

Игошев Петр Алексеевич^{1,2}

¹Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина

²Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН

Игошев Петр Алексеевич, к.ф.-м.н.

pankratovaanny@yandex.ru

Задача описания магнитных свойств систем с редкоземельными металлами, в которой транспортные (s-электроны) и магнитные (d-электроны) степени свободы разделены, является сложной и нерешенной. В работе было исследовано магнитное упорядочение рамках s-d модели в зависимости от параметров (концентрация s-электронов n , величина s-d обменного взаимодействия $I < 0$). Гамильтонан s-d модели имеет следующий вид:

$$H = \sum_{ij\sigma} t_{ij} c_{i\sigma}^\dagger c_{j\sigma} - \frac{I}{2} \sum_{i\sigma\sigma'} (\mathbf{S}_i \cdot \boldsymbol{\sigma}_{\sigma\sigma'}) c_{i\sigma}^\dagger c_{i\sigma'}, \quad (1)$$

где $c_{i\sigma}^\dagger (c_{i\sigma})$ — оператор рождения (уничтожения) s-электрона на i -ом узле с проекцией спина $\sigma = \uparrow, \downarrow$; $\boldsymbol{\sigma}$ — матрицы Паули; I — параметр s-d обменного взаимодействия, t_{ij} — интеграл перескока электрона с узла j на узел i .

В ходе исследования были построены магнитные фазовые диаграммы основного состояния для простой кубической, ОЦК (рис.1) и ГЦК решеток. Были найдены все возможные типы соизмеримого антиферромагнитного порядка (I, II и III типа для ГЦК и ОЦК [1]). Переходы между соизмеримыми фазами с изменением числа носителей реализуются как через области фазового расслоения, так и спирального магнитного порядка. Вблизи потолка и дна зоны обнаруживается ферромагнитный порядок. Насыщенные магнитные состояния (энергия Ферми попадает только в одну из подзон: в подзону для электронов с проекцией

спина вверх или вниз) преимущественно реализуются при больших абсолютных значениях s-d обменного взаимодействия.

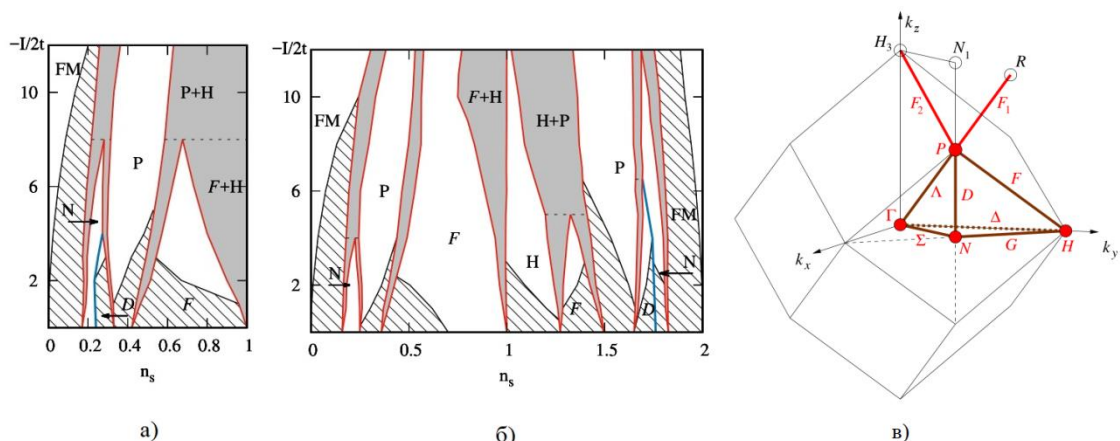


рис.1. Фазовая диаграмма основного состояния ОЦК решетки в переменных n_s — I в приближении ближайших соседей (а), в приближении следующих за ближайшими соседями для $t_2=0.2t$ (б). Толстой(синей) линией указаны фазовые переходы второго рода, тонкой (красной)— первого рода. Закрашенные серым области — области фазового расслоения, заштрихованные — области ненасыщенных состояний. Волновые векторы АФМ и спиральных фаз обозначены стандартным способом. Первая зона Бриллюэна ОЦК решетки (в).

Расчеты в рамках модели Хаббарда в аналогичном приближении [2] в случае большого числа носителей дают результаты, которые качественно близки к полученным в работе: обнаруженные магнитные состояния и типы фазовых переходов между ними оказываются одинаковыми, однако наличие локальных моментов, рассматриваемых в s-d модели, стабилизирует ферромагнитный порядок при малом числе носителей тока даже при малых ($-I$).

Полученные результаты могут быть применены для объяснения свойств магнитных полупроводников и соединений, содержащих ионы редкоземельных металлов/

Список публикаций:

[1] Гуденаф Дж. // Магнетизм и химическая связь. М.: Металлургия. 1966.

[2] Igoshin P. A. et al // J. Phys.: Condens. Matter. 2015. Vol. 27. P. 446002.

Орбитальный отклик монослойной сурьмы во внешнем магнитном поле

Пушкарев Георгий Владимирович

Яковлев Илья, Прищенко Данил, Мазуренко Владимир В., Мазуренко Владимир Гаврилович,

Руденко Александр Николаевич

Уральский федеральный университет

Мазуренко Владимир Гаврилович д.ф.-м.н., Руденко Александр Николаевич к.ф.-м.н.

puskarev.g.v@gmail.com

Двумерные материалы привлекают внимание ученых со всего света благодаря особенностям физических свойств возникающих в них. Монослойная модификация сурьмы - одна из поздних представителей данного класса материалов и обладает хорошей стабильностью, непрямой зонной щелью, а также обладает сильным спин-орбитальным взаимодействием, что усиливает необходимость систематического исследования её магнитных свойств.

Одним из способов выяснения магнитных свойств материала является численное моделирование, которое ввиду развития компьютерных мощностей в современном обществе выходит на первый план. Для данных целей мы рассчитали магнитную восприимчивость двумерной сурьмы с использованием tight-binding (ТВ) приближения при учете спин-орбитального взаимодействия, которое позволяет значительно сократить трудозатратные расчеты с одной стороны и сохранить интересную физику явлений возникающих в сурьме с другой [1]. Магнитная восприимчивость в присутствии спин-орбитального взаимодействия в рамках ТВ модели может быть расписана следующим образом:

$$\chi_{total} = \chi_{orb} + \chi_{spin}, \quad (1)$$